FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1920

THESE

N° 237

POUR

LE DOCTORAT EN MEDECINE

TRAITEMENT DES PSEUDARTHROSES DE L'HUMÉRUS

PAR

HENRI RAMADIER

Né le 1er Mai 1890, à Epinay-sur-Orge (Seine-et Oise)

Interne des Hôpitaux

Président : M PIERRE DUVAL, *Professeur*

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

—

1920

237

THESE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1920

THESE

N° .....

POUR

LE DOCTORAT EN MEDECINE

TRAITEMENT

DES

PSEUDARTHROSES

DE L'HUMÉRUS

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

PAR

HENRI RAMADIER

Né le 1er Mai 1890, à Epinay-sur-Orge (Seine-et Oise)

Interne des Hôpitaux

Président : M PIERRE DUVAL, *Professeur*

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 93

1920

Faculté de Médecine de Paris

LE DOYEN : M. ROGER

Professeurs	MM.
Anatomie	NICOLAS
Médecine opératoire	CUNEO
Physiologie	CH. RICHET
Physique médicale	WEISS
Chimie organique et chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	BEZANCON
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et Thérapeutique générale	N.
Pathologie médicale	VAQUEZ
Pathologie chirurgicale	GOSSET
Anatomie pathologique	LETULLE
Histologie	PRENANT
Opérations et appareils	DUVAL
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	CARNOT
Hygiène	BERNARD
Médecine légale	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENETRIER
Pathologie expérimentale et comparée	ROGER
Clinique médicale	ACHARD, WIDAL, GILBERT, CHAUFFARD
Hygiène et clinique de la 1re enfance	MARFAN
Maladies des enfants	HUTINEL
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale	DUPRE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JEANSELME
Clinique des maladies du système nerveux	PIERRE MARIE
Clinique des maladies contagieuses	TEISSIER
Clinique chirurgicale	PIERRE DELBET, QUENU, LEJARS, HARTMANN
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires	LEGUEU
Clinique d'accouchement	BAR, COUVELAIRE, RIBEMONT DES SAIGNES
Clinique gynécologique	J. L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile	AUGUSTE BROCA
Clinique thérapeutique	ALBERT ROBIN
Clinique d'otorhino laryngologie	SEBILEAU

Agrégés en exercice

MM.

ALGLAVE
BRANCA
CAMUS
CASTAIGNE
CHAMPY
CHEVASSU
DESMARET
GOUGEROT
GREGOIRE
GUENIOT
GUILLAIN
JEANNIN
JOUSSET ANDRÉ
LABBE (HENRI)
LAIGNEL-LAVASTINE
LANGLOIS
LECENE
LEMIERRE
LENORMANT
LEQUEUX
LEREBOULLET
LERI
LOEPER
MOCQUOT
MULON
NICLOUX
NOBECOURT
OKINCZYC
OMBREDANNE
RATHERY
RETTERER
RIBIERRE
RICHAUD
ROUSSY
ROUVIERE
SCHWARTZ (A)
SICARD
TANON
TERRIEN
TIFFENEAU
VILLARET
ZIMMERN

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MA GRAND'MÈRE

A MES PARENTS

En témoignage de mon affection.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Externat 1909-10, LAUNAY

1910-11 : BABINSKI

1911-12 : LE GENDRE

Internat provisoire 1912-14 :

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ WALTHER

MM. LES DOCTEURS

BAUMGARTNER, FREDET, LAPOINTE

Internat 1919 :

M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ ALGLAVE

1920 : M. LE DOCTEUR CHEVRIER

A MES AUTRES MAITRES

VAQUEZ, DEMOULIN (in memoriam) CHAPUT (in memoriam), ROUX-BERGER, POTOCKI TOUPET, COMBIER, CHABROL, GUIMBELLOT, MERRY

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. DUVAL

pour l'honneur qu'il nous a fait en acceptant la présidence de notre thèse.

INTRODUCTION

Le traitement des pseudarthroses a fait de grands progrès durant ces dernières années. La guerre a multiplié les cas. L'application de méthodes nouvelles d'ostéosynthèse et de greffes osseuses s'est généralisée, tendant de plus en plus à rentrer dans la pratique courante. C'est un sujet d'actualité du plus grand intérêt. Désireux de limiter le cadre de notre thèse, nous avons pris pour titre : Traitement des pseudarthroses de l'humérus. Nous avons, en cela, suivi les conseils de notre Maître, M. le Professeur Alglave, qui a inspiré cette étude et dont nous avons largement mis à contribution la grande expérience. Les faits qu'il nous a été donné de voir dans son service, nous ont montré comment il était possible d'obtenir de bons résultats fonctionnels. Nous résumerons l'état actuel de la question et nous efforcerons de montrer les progrès réalisés par les techniques modernes et les succès que l'on peut en attendre.

CHAPITRE I

Etiologie

La pseudarthrose est constituée lorsqu'il y a arrêt définitif du processus de consolidation. Elle représente, d'après la définition complète de Rieffel « Cet état de fracture non réunie dans laquelle il y a, non seulement mobilité anormale des fragments, mais aussi cessation de tout travail ostéogénique, se traduisant par une indolence parfaite au foyer de la lésion ». Les pseudarthroses congénitales sont ainsi éliminées. Il en est de même des simples retards de consolidation. Nous aurons cependant à revenir sur ces derniers, à propos du traitement préventif des pseudarthroses humérales.

La fréquence des pseudarthroses par rapport aux fractures est de un à huit pour mille, selon les diverses statistiques. Celle des pseudarthroses de l'humérus est particulièrement grande.

« De toutes les fractures, celles de l'humérus sont

les plus sujettes à échapper à la consolidation » (Malgaigne). Bérenger-Féraud rapporte 1.005 cas de pseudarthroses dont 303 de l'humérus. Les fractures de l'humérus forment 12 pour cent des fractures en général ; les pseudarthroses de cet os 30 % des pseudarthroses en général. Les statistiques de guerre donnent des résultats analogues. Dujarier a opéré 138 pseudarthroses, dont 35 humérales, soit 27,3 pour cent. Chutro rapporte 75 pseudarthroses, dont 28 humérales, soit 37,3 pour cent. Neitz-Boyer communique à la Société de chirurgie 25 pseudarthroses, dont 5 de l'humérus. La chirurgie de guerre a été dans l'ensemble très conservatrice pour le membre supérieur, étant donné la moindre fréquence des infections graves et l'impossibilité d'une bonne prothèse après amputation. Combien de bras, voués, il est vrai, à une non-consolidation fatale, ont été sauvés malgré des destructions osseuses étendues, tandis qu'à la cuisse de telles lésions eussent entraîné l'exérèse.

Il semble que, les dernières années de la guerre, le nombre des pseudarthroses ait augmenté, tandis que s'abaissait le chiffre des amputations. Cela tient sans doute, à la perfection plus grande des installations et de la technique de désinfection des plaies qui a permis la conservation de fractures plus graves.

Les causes générales des pseudarthroses sont depuis longtemps étudiées. La fréquence est plus grande chez l'homme adulte, plus exposé aux trau-

matismes. Les maladies générales aiguës ou plus souvent chroniques (rachitisme, syphilis, cancer, intoxications), y prédisposent. Il en est de même des affections locales de l'os ou du membre fracturé (névrites, ostéomyélite, tuberculose, cancer, kyste hydatique). Nous n'insisterons pas sur ces facteurs étiologiques qui sont communs à toutes les pseudarthroses. Le défaut de nutrition des fragments par lésion vasculaire est à rapprocher des causes précédentes. La lésion de l'artère nourricière ou de ses branches joue, semble-t-il, un rôle important dans la pathogénie des pseudarthroses humérales. De nombreux auteurs l'ont signalé. Récemment encore Cunéo, Leriche et Policard y ont insisté à la Société de chirurgie. Cependant la section de l'artère nourricière est presque constante dans les fractures du tiers moyen, qui très souvent consolident facilement. Dujarier estime qu'il ne faut pas attacher à cette lésion une trop grande importance et que ce n'a jamais été une cause d'échec pour ses opérés.

Les causes principales de la pseudarthrose proviennent de la fracture elle-même. Nous les étudierons successivement pour les fractures fermées et les fractures ouvertes.

Trois facteurs de pseudarthrose se rencontrent dans les fractures fermées : écartement, mobilité des fragments, interposition. Ces trois conditions existent souvent dans les fractures de l'humérus. Parfois, au tiers supérieur, le fragment supérieur, attiré par les muscles de l'épaule, bascule en haut et en dehors,

faisant une déviation angulaire difficile à réduire. Le chevauchement est la règle dans les fractures obliques du tiers moyen et du tiers inférieur. La réduction est souvent difficile, voire même impossible. L'écartement des fragments a tendance à se reproduire. Dans la plupart des cas, le cal se forme, fixant parfois une déformation persistante. Dans d'autres, la fracture ne consolide pas.

L'interposition est une des causes les plus importantes. Elle peut être fibreuse, nerveuse (1). C'est presque toujours une interposition musculaire. Signalée par White en 1770, son rôle a été bien mis en évidence par Ollier qui en rapporte 7 cas sur 10 interventions, par Tillaux qui en faisait la cause presque unique des pseudarthroses. « Dans une très grande proportion de fractures sous-cutanées traitées par l'intervention sanglante, écrivent Tuffier et Loubet, nous avons constaté nous-mêmes la présence de fibres musculaires interposées entre les fragments et devant empêcher la réduction et la coaptation, quels que fussent nos efforts. Que cette interposition musculaire soit constituée par l'embrochement des fragments à travers le muscle (interposition primitive de Bruns), que l'interposition soit suivant la distinction d'Ollier fixe et permanente ou mobile et temporaire, suivant l'état de contraction ou de relâchement du muscle, sa fréquence n'en reste pas moins et son importance est considérable

(1) Ollier. — 4 cas d'interposition du nerf radial, *in* Traité des résections.

comme cause d'irréductibilité et de non-consolidation des fractures ». Il s'agit presque toujours pour l'humérus d'interposition du brachial antérieur (1), plus rarement des vastes. La direction oblique du trait y prédispose, de même que le chevauchement plus fréquent au bras à cause du petit nombre de fibres musculaires à insertion obliques ou transversales. Que les fibres musculaires interposées agissent en mobilisant sans cesse les fragments par leurs contractions, qu'elles agissent par leur sécrétion acide ou simplement par la barrière mécanique qu'elles forment avant de s'atrophier, elles constituent toujours un gros obstacle à l'ossification, si elles ne sont pas à temps supprimées. Rarement le corps interposé est représenté par des esquilles nécrosées au cours de fractures comminutives par écrasement.

Dans les fractures ouvertes, et nous avons surtout en vue les fractures par projectiles, la pseudarthrose est encore plus fréquente (2). Les causes en sont : la comminutivité des fragments, l'interposition de corps étrangers, l'infection. Presque toujours, la fracture ouverte, infectée, réclame une intervention précoce : débridement des plaies, excision des parties nécrosées et souillées, extraction de corps étrangers, nettoyage et drainage du foyer. L'interposition musculaire est supprimée, lorsqu'elle existe, au

(1) Rioblanc a rencontré la totalité du brachial antérieur interposé.

(2) Bérenger-Féraud rapporte sur 68 pseudarthroses humérales 48 cas par coup de feu.

cours de cette opération. Elle ne saurait donc être en cause. Certaines fractures, notamment par éclats d'obus, sont très étendues. Parfois la moitié de l'épiphyse humérale est réduite en une bouillie de petites esquilles. D'autres fois, les esquilles respectées s'éliminent par nécrose que favorise l'infection. Ainsi se crée une large perte de substance. La suppuration fréquente produit l'ostéite des fragments. L'ostéogénèse se fait d'après de nombreux auteurs à la faveur d'un travail inflammatoire ; mais cette inflammation doit rester aseptique au subaiguë. Une infection virulente, une suppuration prolongée frappent de mort les éléments destinés à reconstruire le tissu osseux. Des esquilles nécrosées, des projectiles non extraits peuvent former corps interposé entre les fragments. L'ablation imprudente des esquilles au cours de l'opération primitive peut souvent être incriminée.

Par des mécanismes différents, s'établit la pseudarthrose dans les fractures ouvertes et fermées. Rappelons la phrase de Malgaigne : « Je crois fermement que quand la réunion a manqué, c'est le plus souvent au traitement qu'il faut s'en prendre ». L'absence de traitement ou un traitement mal conduit restent toujours une cause importante de pseudarthrose.

CHAPITRE II

Anatomie Pathologique.

Le traité de Bérenger-Féraud (1) sur les fractures non consolidées est resté classique. Cet auteur propose une classification (2) basée sur l'anatomie pathologique et décrit cinq variétés.

Les pseudarthroses incomplètes ou simples. — Ce sont les retards à la consolidation qui peuvent évoluer vers l'ossification complète ou vers la pseudarthrose.

Les pseudarthroses avec complète indépendance des fragments ou pseudarthroses flottantes. — Chaque fragment cicatrise isolément. Tantôt les deux fragments sont soumis au même processus d'ostéite raréfiante et prennent une forme cônique, tandis que

(1) Bérenger-Féraud. — Traité des fractures non consolidées, Paris, 1871.

(2) Bérenger-Féraud rapporte 9 classifications antérieures à son ouvrage.

leur extrémité présente une mince zone d'ostéite condensante corticale, véritable cicatrice osseuse. Tantôt ces lésions n'existent que sur un des fragments. L'autre présente à sa surface des végétations ostéophytiques qui lui donnent un aspect irrégulier. En aucun cas, il n'y a ébauche de soudure entre les deux fragments.

Les pseudarthroses fibreuses. — Les deux extrémités osseuses sont réunies par du tissu fibreux non ossifié.

Les pseudarthroses ostéophytiques. — Les fragments sont rugueux (1). Leurs extrémittés hypertrophiées présentent des néoformations osseuses, molles et spongieuses des séquestres, des lésions d'ostéite. Ces pseudarthroses se rapprochent du type des pseudarthroses flottantes, ou de celui des fibreuses, selon les relations qui existent entre les deux fragments. Elles s'observent à la suite de suppurations prolongées et passent par une période d'irritation et de phénomènes inflammatoires avant d'arriver à l'état définitif.

Les pseudarthroses fibro-synoviales. — Les deux extrémités des fragments sont en contact. Elles s'emboîtent par frottement réciproque. Elles finissent

(1) Un grand nombre de pseudarthroses, suites de blessures de guerre, rentrent dans cette variété. Dujarier (Les pseudarthroses de l'humérus, *Archives de médecine et de pharmacie militaires*, janvier 1919) insiste sur l'irrégularité des fragments constatée au cours de ses interventions et en raison des difficultés d'application des plaques d'acier de Lambotte, très rigides, préconise pour l'ostéosynthèse la plaque d'Arbuthnot Lane, plus malléable, que l'on peut modeler sur les extrémités osseuses.

par être recouvertes de cartilage. Une capsule et une synoviale se constituent peu à peu. Cette néo-articulation est le siège de mouvements. Elle est toujours très lente à se constituer. M. Alglave en a rapporté un cas typique observé treize ans après la fracture originelle (1).

Il existe de nombreux intermédiaires entre ces diverses variétés qui peuvent, avec le temps, se transformer. Nous les résumerons dans le tableau suivant :

I. *Il existe des moyens d'union entre les fragments :*

1 *Pseudarthrose simple.* — Elle peut consolider ou se transformer en une autre variété. 2 *Pseudarthrose fibreuse.* — Les extrémités osseuses sont saines. Elle peut devenir fibro-synoviale. 3 *Pseudarthrose fibro-ostéophytique.* — Les extrémités osseuses sont atteintes d'ostéite. Elle peut devenir fibro-synoviale.	*Pseudarthroses fibro-synoviales.* Ces 3 variétés peuvent, au bout d'un certain temps devenir fibro-synoviales, lorsque la pseudarthrose est le siège de mouvements fréquents.

II. *Il n'existe pas de moyens d'union entre les fragments :*

1 *Pseudarthrose flottante.* — Les os sont sains ou atteints d'ostéite raréfiante.

2. *Ostéophytique simple.* — Les extrémités osseuses ont été le siège de phénomènes inflammatoires.

Les travaux modernes n'ont pas apporté de modifications essentielles à cette étude anatomo-pathologique de Bérenger-Féraud. On a reproché (2) à cet

(1) Alglave. — Pseudarthrose fibro-synoviale de la partie moyenne de l'humérus. *Bulletin de la Société anatomique*, janvier 1910, p. 67.

(2) Arrault. — Contribution à l'étude des pseudarthroses de la jambe, thèse, Paris, 1903-1904.

auteur d'avoir fait rentrer dans le cadre des pseudarthroses, la première variété comprenant les simples retards de consolidation, alors que le titre même de l'ouvrage l'y autorisait. La quatrième variété, ostéophytique, avec ses deux divisions, est un peu artificielle et pourrait être comprise en partie dans la variété des flottantes, en partie dans la variété des fibreuses. Elle répond cependant à une étiologie différente. Ses lésions créent une difficulté spéciale dans le traitement par ostéosynthèse. La plaque s'applique mal sur les surfaces osseuses exubérantes et spongieuses dans lesquelles les vis s'enfoncent trop facilement. L'infection du foyer reste très longtemps latente et amène souvent l'infection de la plaie opératoire.

On tend actuellement à substituer à la classification de Bérenger-Féraud celle de Rieffel, qui ne distingue que les trois variétés :

Pseudarthrose libre ou flottante.

Pseudarthrose fibreuse.

Pseudarthrose fibro-synoviale.

Dans toutes ces pseudarthroses, nous insisterons d'une manière tout à fait particulière sur ce point qui a été bien mis en relief par M. Alglave. Les deux surfaces osseuses sont entièrement indépendantes l'une de l'autre. Les canaux médullaires sont oblitérés par une couche de tissu osseux qui s'oppose à toute connexion vasculaire entre les fragments. Nous en verrons l'importance au point de vue du traitement.

Ces diverses variétés peuvent se rencontrer au niveau de l'humérus. Elles siègent plus spécialement à la partie moyenne de l'os et sont particulièrement rares à son extrémité supérieure. Dans la statistique d'Agnew, sur 212 pseudarthroses de l'humérus, le siège n'est pas indiqué dans 52 cas. Dans 17 cas, la pseudarthrose siège au tiers supérieur ou au col chirurgical, dans un cas sur le condyle externe, dans 142 cas sur la diaphyse.

Des lésions des parties molles sont fréquemment associées aux lésions osseuses. Elles portent sur les muscles et nous avons vu le rôle de l'interposition musculaire. Un muscle entier comme le brachial antérieur peut être interposé. Il s'agit plus souvent d'un faisceau musculaire. Les fibres musculaires dégénérées en tissu fibreux ne sont pas toujours reconnaissables au cours des interventions. Les muscles qui avoisinent la pseudarthrose sont souvent infiltrés de tissu cicatriciel. Ils présentent une atrophie plus ou moins marquée.

Les articulations sus ou sous-jacentes sont atteintes d'arthrite, se traduisant par la raideur pouvant aboutir à l'ankylose complète.

La peau présente des cicatrices plus ou moins adhérentes lorsque la fracture a été exposée. Il existe parfois des fistules communiquant avec un foyer d'ostéite en évolution.

Les lésions vasculaires, telles qu'anévrysme de l'humérale, anévrysme artério-veineux circonscrit ou diffus sont exceptionnelles.

Les lésions nerveuses méritent de retenir l'attention. Elles portent de façon exceptionnelle sur le médian ou le cubital. Le radial est par contre fréquemment intéressé. Nous avons vu son interposition, rare il est vrai, mais susceptible d'amener sa dégénérescence.

Le nerf est parfois enclavé dans une production ostéophytique ou comprimé par une esquille, inclus dans un tissu cicatriciel. Il peut enfin avoir été sectionné par l'agent traumatisant qui a créé la fracture, par une esquille projetée ou par l'extrémité aiguë de l'un des fragments. Ces diverses lésions se traduisent cliniquement par des douleurs névritiques, de la parésie ou une paralysie radiale complète.

CHAPITRE III

Traitement préventif

Bien traiter les fractures de l'humérus est le meilleur moyen d'obtenir leur consolidation. Sans entreprendre l'étude détaillée de ce traitement, nous en tracerons les grandes lignes. Nous montrerons surtout combien il a bénéficié des méthodes récentes, extension continue, intervention sanglante, qui ont entièrement transformé le pronostic de certaines fractures irréductibles. Nous envisagerons successivement le traitement non sanglant, habituel dans les fractures fermées, et le traitement sanglant qui s'applique presque toujours aux fractures ouvertes et de plus en plus aux variétés graves des fractures fermées.

Traitement non sanglant. — Le cas le plus simple est celui où il n'y a pas de déplacement ou un déplacement presque nul. La réduction est toute faite. Les moyens d'immobilisation les plus simples sont les

meilleurs : Seultet, gouttière plâtrée, ou mieux encore bandage à attelles.

La réduction devient plus difficile lorsqu'il y a déplacement des fragments, chevauchement, lorsque l'obliquité du trait vient s'opposer au maintien de la coaptation. L'examen clinique et plus encore l'examen de deux bonnes radiographies, de face et de profil, renseignent sur les détails de la fracture, précisent le déplacement, montrent la présence d'esquilles et leur forme. Il est quelquefois possible de diagnostiquer l'interposition musculaire. On doit en rechercher les symptômes : mobilité en fléau, absence de crépitation, mouvements communiqués aux fragments par les contractions musculaires, large bande claire interposée entre les extrémités osseuses sur la plaque radiographique. Dans ces fractures complexes et dans les cas moyens, on peut chercher à obtenir la réduction par trois procédés : réduction manuelle extemporanée, réduction par extension temporaire, réduction par appareil à extension continue.

La réduction manuelle extemporanée est pratiquée, sous anesthésie génrale, par des manœuvres d'extension et de contre-extension combinées aux pressions directes exercées sur les fragments. Il est quelquefois possible par des manœuvres d'abduction ou d'adduction de réduire une interposition musculaire.

L'extension temporaire par des poids, précédant l'application d'une gouttière, est la méthode d'Hen-

nequin. Suffisante dans bien des cas, elle peut, dans d'autres, ne pas amener la réduction complète, ou bien la déformation se reproduit en partie sous l'appareil.

L'extension continue semble être, à l'heure actuelle, la méthode de choix dans les fractures à grand déplacement. Elle combine à la fois la réduction et la contention.

La réduction obtenue par l'un des deux premiers procédés est maintenue par un appareil plâtré. On emploie les attelles plâtrées, les gouttières, dont celle d'Hennequin est la plus usitée. « Après réduction, l'épicondyle doit regarder directement en avant et se trouver sur la même ligne que le trochiter et l'acromion ».

Plusieurs critiques ont été faites à ces appareils. D'après Hamilton, l'action de la pesanteur, lorsque l'avant-bras est fléchi à angle droit, favoriserait le déplacement du fragment inférieur et par suite la non-consolidation. Pour Silhol, le décalage du fragment inférieur, immobilisé en rotation interne, sur le fragment supérieur, en rotation externe, fait bâiller l'interstice à travers lequel tend à se produire l'interposition musculaire. Les gouttières immobilisent bien le coude, mal l'épaule. Elles ne répondent pas au principe général des appareils pour fractures qui doivent comprendre les articulations sus et sous-jacentes. Un grand plâtre brachio-scapulo-thoracique semble donc préférable. Cet appareil permet, en outre, d'immobiliser le membre en abduc-

tion, condition essentielle de la réduction lorsque le fragment supérieur est dévié en haut et en dehors. Les appareils à suspension, préconisés pendant la guerre, réalisent aussi l'immobilisation en abduction. Dans les fractures ouvertes, les plâtres fenêtrés, les plâtres à anse permettent de combiner l'immobilisation avec le traitement des plaies.

Très nombreux sont aussi les appareils à extension continue. Nous n'entreprendrons pas de les citer tous. Le plus répandu est celui de Delbet. Certain, comme l'appareil de Heitz-Boyer, permettent de placer le bras en abduction. La traction se fait à l'aide de ressorts. Les appareils de fortune utilisent comme moyen d'extension des poids, la tension d'un lien élastique (1). L'extension continue est une très

---

(1) J'ai utilisé à l'ambulance chirurgicale de la 17e division coloniale un appareil de fortune qui m'a donné d'excellents résultats. Cet appareil comprend deux pièces métalliques :

a) Un anneau de 15 à 25 centimètres de diamètre formé de trois épaisseurs de gros fil de fer rembourré de coton qui est maintenu par une bande de tissu imperméable.

b) Une tige de feuillard de 2 à 3 centimètres de large et de 60 à 65 de long. La partie inférieure est coudée et modelée sur le coude fléchi à angle droit. La partie supérieure est recourbée à la pince en forme de crochet.

L'anneau est placé dans l'aisselle. La partie inférieure du bras et la moitié de l'avant-bras fléchi à angle droit sont recouverts de quelques tours de bandes plâtrées. La tige de feuillard est mise en place ; sa partie coudée appliquée contre la face postérieure du coude, sa partie droite contre la face postérieure du bras. Le crochet domine l'anneau axillaire. Des bandes plâtrées circulaires fixent la partie coudée du feuillard sur le collier plâtré du coude. L'avant-bras est maintenu par une écharpe et on laisse sécher. Le lendemain un tube de caoutchouc est passé, d'une part dans le crochet métallique, d'autre part dans l'anneau axillaire. Il est noué plus ou moins serré selon la traction que l'on veut exercer.

Cet appareil permet les pansements. Il ne peut pas s'appliquer lors-

bonne méthode, mais elle demande une surveillance attentive. Elle exige des soins de propreté minutieux, pour éviter l'altération de la peau axillaire, et même des accidents graves dus à la compression du paquet vasculo-nerveux. L'extension doit aussi être soigneusement réglée. Il faut qu'elle soit suffisante pour réduire, mais non exagérée. Une force trop intense produit l'allongement du segment de membre et l'écartement des fragments, avec possibilité d'interposition, conditions exposant à la pseudarthrose.

Dans nombre de fractures de l'humérus, réduction et contention ne sont pas obtenues d'une façon parfaite par le traitement orthopédique. L'intervention sanglante était exceptionnelle autrefois et limitée au cas d'échec des autres traitements. L'interposition musculaire, nerveuse, l'irréductibilité primitive en sont actuellement les indications formelles. Depuis les travaux de Lambotte, dont M. Alglave a été un des premiers vulgarisateurs en France, ces indications se sont considérablement accrues, s'étendant à un grand nombre de fractures avec déplacement. « L'étude de la radiographie dictera la conduite du chirurgien » (Tuffier). Seule, la réduction sanglante amène une réduction mathématique que fixe l'ostéosynthèse (1). La contention par une plaque solidement vissée permet de réduire l'immobilisation au minimum. Le coude et l'épaule ne sont

---

que les plaies siègent à la partie toute inférieure du bras ou au niveau du creux de l'aisselle.

(1) Voir observation I.

pas enraidis. Les muscles travaillent de bonne heure. Ainsi s'explique la perfection du résultat. L'opération, exécutée par un chirurgien, habitué à ce genre d'intervention, observant des précautions méticuleuses d'asepsie et disposant de l'instrumentation, ne présente pour ainsi dire aucun risque. La généralisation de cette méthode fera diminuer, dans un avenir plus ou moins rapproché, le nombre des pseudarthroses, en particulier de celles si rebelles de l'humérus.

Dans les fractures ouvertes, l'intervention précoce est de règle. Elle est destinée à éviter les infections graves, les septicémies dont le foyer de fracture infecté par le traumatisme, par le projectile d'artillerie, serait le point de départ. La désinfection du foyer de fracture peut être suivie de réunion primitive, même d'ostéosynthèse primitive et l'évolution est aseptique. Lorsque l'épluchage ne peut être complet, que la plaie est non seulement contaminée, mais infectée, le drainage du foyer permet de parer aux accidents septiques. La désinfection peut être obtenue secondairement, suivie de réunion. L'opération primitive supprimant ou diminuant l'infection lutte contre une des causes de pseudarthroses : nécrose des esquilles, ostéomyélite des fragments. Elle permet aussi de réséquer l'interposition musculaire, quand elle existe. L'excision large des parties molles à vitalité compromise, l'ablation des corps étrangers sont ainsi des plus favorables à la consolidation.

Dans les fractures à trait simple, l'asepsie du foyer est relativement facile à réaliser. Mais les fractures esquilleuses sont les plus fréquentes, au moins dans les plaies de guerre. L'ablation de toutes les esquilles souillées produit parfois une énorme perte de substance. Ollier a insisté sur les mauvais résultats de la réduction primitive, même sous-périostée. La conduite prudente adoptée par la plupart des chirurgiens est de n'enlever que les petites esquilles libres, fatalement vouées à la nécrose, en respectant les grosses esquilles et les esquilles adhérentes, autant que leur présenc est compatible avec le drainage. Les esquilles intermédiaires permettent ainsi la régénération osseuse malgré des broiements étendus. Les fragments plus tard nécrosés seront justiciables de l'esquillectomie secondaire plus complète, dont les résultats sont tout autres. Un grand nombre de pseudarthroses de guerre sont dues à des esquillectomies primitives trop larges. Pendant la guerre, Leriche a préconisé une technique d'esquillectomie primitive. Exagérant celle d'Ollier, il pratiquait, grâce à sa rugine spéciale, de véritables résections transosseuses, à la suite desquelles la consolidation était de règle. La technique de Lambotte (nettoyage des esquilles après ablation, suivie de leur réimplantation) a elle aussi donné de bons résultats dans les fractures de guerre.

———

CHAPITRE IV

Traitement Médical

Nous serons bref dans l'exposé du traitement médical. La multiplicité même des méthodes employées, leur succès éphémère, témoigne de leur insuffisance.

Le traitement général comprend l'hygiène, la bonne alimentation du blessé. Les symptômes ou les commémoratifs d'une affection chronique, expliquant la non-consolidation, sont recherchés ; en particulier la syphilis. Il est bon, dans ce cas, de soumettre le malade au traitement spécifique. L'administration de sels de chaux, de sucre, d'arsenic sous forme de liquer de Fowler a été préconisée. L'opothérapie, thyroïdienne, parathyroïdienne, surrénale (adrénaline), semble avoir quelques succès à son actif. Ces médications représentent autant de moyens auxillaires destinés à placer le malade dans les meilleurs conditions possibles. Chacune a donné

quelques résultats. Elles sont presque toujours inefficaces. On se borne à « combattre l'état de débilité, d'affaiblissement que certaines causes ou la durée même de la maladie, peuvent entretenir et qui contribuent à enrayer la nutrition suffisante des organes et la réparation de ceux qui souffrent ». (Dénucé).

CHAPITRE V

Traitement local non sanglant

Ce traitement comprend une série de méthodes, pour la plupart désuètes, que nous résumerons dans le tableau suivant (1).

Procédé extra-tégumentaires		Douches électricité applications irritantes vésicatoire cautérisation extérieure compression périphérique frottements des fragments massage avec percussion
Procédés intra-tégumentaires	portant leur action sur le cal	acupuncture électropuncture injections irritantes { chlorure de zinc teinture d'iode — de sang — de bouillie périostique cautérisation du cal séton ligature du cal section sous-cutanée du cal.
	portant leur action sur les extrémités osseuses	Perforation des téguments implantation de corps étrangers dans les fragments cautérisation des fragments.

(1) Ce tableau est presque textuellement emprunté à Denucé in Dictionnaire Jaccoud, article pseudarthrose.

Il est des cas où l'immobilisation prolongée peut aboutir à la guérison. Il s'agit des pseudarthroses simples de la première variété de Bérenger-Féraud. « Avant d'intervenir pour une pseudarthrose, il faut être sûr qu'elle existe et qu'il ne s'agit pas d'un simple retard de consolidation » (Quénu). Il y avait encore récemment, dans le service de M. Alglave, une malade traitée pour fracture du fémur, des deux os de la jambe et du calcanéum. La fracture de jambe n'a pas mis moins de huit mois à consolider. La durée de consolidation des fractures ouvertes est plus longue en général que celle des fractures fermées. Patel a publié une statistique portant sur 192 fractures de l'humérus par blessures de guerre. La durée moyenne de consolidation est de 52 jours.

Le traitement par l'immobilisation ne saurait convenir aux variétés fibreuses ou fibro-synoviales. Certaines de ces pseudarthroses, lorsque le système musculaire est conservé intact lorsque se sont produits des phénomènes d'adaptation, constituent une infirmité très bénigne, tel le cas rapporté par Dujarier, où le malade se servait de son membre sans le secours d'aucun appareil.

Le port d'un appareil orthopédique est un pis aller et l'on n'y aura recours qu'en cas de contre-indication au traitement chirurgical ou d'échec de celui-ci.

CHAPITRE VI

Généralités sur le Traitement opératoire

L'opération est le traitement de choix et, pour ainsi dire le seul, de la pseudarthrose humérale constituée. Avant d'y avoir recours, le sujet est soumis à une observation clinique attentive et prolongée. Les contre-indications générales sont recherchées (âge, affection dyscrasique, rénale, cardiaque ; l'analyse complète des urines est pratiquée). Les examens successifs, à de longs intervalles, montrent l'absence de progrès. La comparaison des radiographies successives montre l'absence de cal, même ébauché. L'arrêt du processus de consolidation est bien complet et définitif.

Dans les fractures fermées, il n'y a aucun intérêt à attendre. L'expectative ne ferait qu'aggraver l'atrophie musculaire, les raideurs articulaires résultant du non fonctionnement du membre.

Lorsque la pseudarthrose est consécutive à une fracture ouverte, les meilleures conditions d'asepsie sont recherchées. La plaie doit être entièrement refermée. Les fistules font l'objet d'une opération préparatoire (excision du trajet fistuleux, extraction d'un séquestre, d'un corps étranger, grattage d'un foyer d'ostéite). La cicatrisation de la peau est complète depuis plusieurs semaines lors de l'opération. L'état aseptique des téguments n'est pas la preuve absolue de l'absence d'infection profonde. Celle-ci, atténuée dans sa virulence, peut rester latente des mois, des années, au sein du tissu osseux. Elle est susceptible d'être réveillée au bout d'un temps considérable et la certitude d'une évolution aseptique n'existe pas, en particulier dans le cas de séquelle de blessure de guerre. Dans une observation inédite de M. Chevrier, il s'agissait d'une pseudarthrose datant de deux ans. La plaie était cicatrisée depuis de nombreux mois. L'intervention permit de constater la présence d'un foyer septique d'ostéite au milieu duquel se trouvait un séquestre nécrosé.

Dujarier, sur 25 opérations pour pseudarthroses de guerre siégeant à l'humérus, constate 15 fois de la suppuration. Ainsi malgré le temps, l'infection est toujours possible. La plupart des chirurgiens opèrent deux à trois mois après la cicatrisation complète, étant donné l'incertitude que donne une attente plus prolongée.

L'opération et ses suites doivent toujours être aseptiques dans les fractures fermées. Elles doivent

l'être autant que possible dans les fractures ouvertes. Dans l'intervention à froid pour pseudarthrose, l'asepsie est bien plus minutieuse que pour une laparotomie. Les désastres possibles sont ainsi évités. Une infection légère n'est pas incompatible avec la guérison, mais le pourcentage de succès est beaucoup moins grand. Ce genre d'opération ne doit être tenté que lorsqu'on se trouve dans des conditions parfaites, tant au point de vue stérilisation, qu'au point de vue insrtumental. Le malade est préparé avec soin. Le chirurgien est ganté de caoutchouc. Il change de gants, si la moindre déchirure se produit. Il protège soigneusement la peau et évite de toucher la plaie avec ses doigts. L'opération se fait uniquement à l'aide d'instruments. Lambotte insiste beaucoup sur ces précautions et écrit : « Je considère cette condition comme une nécessité absolue, hors de laquelle l'ostéosynthèse devient dangereuse, et partant illégitime ». M. Alglave met des gants de fil pardessus les gants de caoutchouc. Il n'en résulte pas la moindre gêne. Le fil protège le caoutchouc, tandis qu'évitant le glissement, il permet une prise plus solide des instruments, au cours des manœuvres de force que nécessite parfois la réduction.

Dans les fractures ouvertes, les précautions doivent être identiques. Lorsqu'on opère après cicatrisation complète, il est fréquent d'observer une évolution aseptique comme dans les fractures fermées. L'infection peut se produire. En aucun cas, elle ne doit provenir du chirurgien. L'opération peut être

tentée, et elle l'a été fréquemment alors qu'existent encore des plaies, des fistules. Elle se fait en milieu nettement septique. Nous verrons que ces cas représentent les moins favorables et les succès possibles, grâce à un bon drainage, s'observent dans une proportion beaucoup moins considérable.

CHAPITRE VII

Voie d'abord du foyer

Deux voies ont été proposées pour aborder les pseudarthroses humérales. La voie antéro-externe et la voie interne.

La première est l'incision classique. C'est celle d'Ollier dans la résection de la diaphyse humérale. Cet auteur conseille une incision longue de 10 à 12 centimètres, commençant à 5 centimètres au-dessus de l'épicondyle et remontant le long du bord externe de l'humérus. Le milieu de cette incision correspond au point où le nerf radial croise ce bord externe et perfore la cloison intermusculaire. On incise le tissu cellulaire, l'aponévrose. Les fibres du brachial antérieur étant réclinées, le nerf est reconnu. L'aponévrose de la portion externe du triceps est incisée le long du trajet du nerf. Celui-ci n'est pas dénudé, mais on laisse autour de lui une petite couche musculaire pour éviter de le contusionner ou de l'ané-

mier. Il est ensuite récliné en dehors par un écarteur mousse, avec la lèvre externe de la plaie. Cette incision peut être prolongée en bas jusqu'à l'épicondyle, en haut jusqu'au col de l'humérus. En remontant, l'incision cutanée est de plus en plus oblique en avant et en dedans à partir du V deltoïdien. Au-dessus, elle répond, en effet, au sillon deltopectoral, devenant, peu à peu, l'incision classique de la résection de l'épaule. Lambotte a adopté une incision analogue. Il donne comme point de repère la ligne allant de l'apophyse coracoïde au condyle externe du coude. Cette ligne suit en haut le bord antérieur du deltoïde, en bas la gouttière bicipitale externe. L'incision doit être prudente, couche par couche, jusqu'au nerf dont tous les filets collatéraux sont ménagés. Dans les interventions pour pseudarthrose bas située, il faut respecter les deux grêles filets du long supinateur et du premier radial externe.

Pour aborder la pseudarthrose du tiers moyen, Boissière trouve de grands avantages à l'incision interne employée par Guillot. Le bras est placé dans la position de la ligature de l'humérale. Une incision de 15 centimètres est faite le long du bord interne du biceps. La gaine de ce muscle est ouverte et celui-ci libéré par sa face profonde. On aperçoit à travers un feuillet aponévrotique le paquet huméral qui est récliné en arrière.

Telles sont les deux voies classiques, la deuxième spéciale aux pseudarthroses du tiers moyen. L'une

et l'autre permettent un large accès sur la diaphyse en produisant le minimum de lésions des parties molles. Nous étudierons successivement les moyens d'aborder la pseudarthrose humérale au tiers supérieur, au tiers moyen et au tiers inférieur.

Dans les pseudarthroses très hautes, celle du col chirurgical, l'incision delto-pectorale semble la plus logique. Elle fournit un large accès sur l'os. Elle peut au besoin être complétée par une incision transversale désinsérant le deltoïde de l'épine scapulaire. C'est la seule incision qui permette de ménager entièrement les branches du circonflexe qui arrivent transversalement du nerf sorti du quadrilatère de Riollan, pour innerver la face profonde du deltoïde. La section de ces filets nerveux par une incision plus externe, entraînerait la paralysie de toutes les fibres deltoïdiennes antérieures à la plaie opératoire. On conçoit l'impotence consécutive pour les mouvements d'élévation de l'épaule. Le nerf radial est loin du col chirurgical. Il n'est pas nécessaire de le protéger contre un cal exubérant. Sa lésion est exceptionnelle dans les pseudarthroses hautes. Elle est possible dans les plaies par armes à feu. Dans ces cas rares, il sera facile de la traiter en abordant le nerf par l'incision habituelle de découverte du radial ; incision parallèle au bord inférieur du grand dorsal ou incision selon la ligne qui unit à l'épitrochlée le sommet du creux de l'aisselle. Le traitement de la paralysie et celui de la pseudarthrose peuvent

se faire en un seul temps ou faire l'objet de deux opérations distinctes.

Dans les pseudarthroses de la diaphyse et en particulier dans celles du tiers moyen, le nerf radial est le gros écueil de l'opération. Le léser serait une faute grave. Le nerf est au contact immédiat de l'humérus, au niveau de la gouttière du nerf radial qu'il parcourt avec l'humérale profonde, immédiatement au-dessous de la gouttière de torsion. Isoler le nerf sur une grande étendue est le meilleur moyen de conserver son intégrité. Cela permet, en outre, de le protéger contre le cal et l'ossification que l'on cherche à provoquer. C'est le traitement préventif de la paralysie radiale. C'est, dans le cas fréquent où cette paralysie coexiste déjà avec la pseudarthrose, le seul moyen de traiter simultanément la lésion osseuse et la lésion nerveuse par une incision unique.

L'incision interne de Guillot préconisée par Boissière ne permet pas de voir le nerf radial sur une certaine étendue. Elle est donc à rejeter lorsqu'il existe une paralysie radiale que l'on veut traiter au cours de la même intervention. En outre, pour isoler des parties molles le foyer de pseudarthrose, l'incision interne exige à la partie profonde de la plaie une série de manœuvres plus ou moins aveugles au bistouri et à la rugine, manœuvres dangereuses pour le nerf. On évite sa lésion en gardant toujours le contact de l'os. C'est néanmoins une difficulté opératoire reconnue par les auteurs. Enfin, le nerf qui n'est pas vu ou l'est à peine au cours de l'opération,

ne peut être protégé. Pour toutes ces raisons, nous pensons que l'incision interne est à rejeter dans l'immense majorité des cas. Exceptionnellement, elle pourrait être indiquée par suite d'une lésion du paquet vasculaire, d'une paralysie du cubital et du médian.

L'incision d'Ollier, celle de Lambotte, permettent la découverte du nerf radial que l'on peut ainsi facilement ménager et dont il est possible de traiter les lésions. M. Alglave l'a préconisée dans son rapport au XXIVe Congrès de Chirurgie. Depuis, il a cependant modifié sa technique. L'incision antéro-externe est particulièrement avantageuse pour les pseudarthroses siégeant au point où le nerf arrive à la loge externe du bras. Mais elle croise en X la direction du nerf et lorsqu'elle devient parallèle au bord antérieur du deltoïde, elle ne permet plus un large accès sur le nerf radial.

L'objectif à réaliser est d'aborder simultanément l'humérus et le nerf radial sur la plus grande étendue possible. L'incision décrite par Schwartz, Monod et Vanverts, dans leur traité de technique opératoire pour la découverte du radial au tiers moyen, atteint ce double but. Le nerf peut être isolé très haut en réclinant en avant le bord postérieur du deltoïde. L'incision oblique en haut et en arrière permet d'aborder l'humérus, en bas par sa face externe, plus haut par sa face postérieure.

Au niveau du tiers inférieur, les deux incisions de découverte du radial, celle décrite par Schwartz,

qui est verticale, celle que donne Marion, oblique en bas et en dedans, celle qui suit la ligne indiquée par Lambotte, coïncident presque. Leur choix a donc beaucoup moins d'importance. Nous donnons la préférence à l'incision oblique en bas et en dedans, en raison de son parallélisme avec le trajet du tronc nerveux.

Ainsi, l'incision delto-pectorale est la voie de choix pour aborder les pseudarthroses hautes de l'humérus. Dans tous les autres cas, le tracé le plus avantageux sera oblique en haut et en arrière, sensiblement parallèle au nerf radial. Il est représenté, le bras étant en adduction forte et l'avant-bras en demi-pronation par la ligne allant de la racine de l'épine de l'omoplate à 1 centimètre en dehors du milieu du pli du coude. On aura, de la sorte, un large accès au tiers moyen et au tiers inférieur sur l'humérus et le nerf radial. Nous verrons dans un des chapitres suivants, combien est important le traitement à faire subir à ce nerf.

———

CHAPITRE VIII

Traitement du foyer de pseudarthrose

Le deuxième temps opératoire consiste dans le traitement du foyer de pseudarthrose. Il comprend l'isolement de ce foyer, la suppression des parties interposées, l'avivement et la réduction.

Isolement du foyer. — La pseudarthrose est isolée sur tout son pourtour. Une incision verticale est faite à son niveau sur le périoste. On décolle ensuite à la rugine chacune des lèvres de cette incision, progressant lentement et prudemment, décollant les parties molles de l'os, sur une de ses faces, puis sur l'autre. Ce travail de décollement se poursuit jusqu'au point diamétralement opposé. En hauteur, il dépasse un peu l'étendue du foyer et comprend une petite étendue des extrémités osseuses saines. On doit s'abstenir toutefois, de prolonger de manière exagérée cette dénudation, de produire des décollements musculo-périostés nuisibles et inutiles. Le

périoste est soigneusement refoulé avec les parties molles qui lui restent adhérentes.

Lorsqu'il n'existe entre les deux fragments, aucun moyen d'union, chacun est isolé séparément selon une technique analogue.

Suppression des parties interposées. — Tandis que s'effectue la dénudation du foyer, l'interstice compris entre les deux fragments devient peu à peu accessible à la vue. L'aide agissant sur le bras à travers les parties molles, tend à les luxer dans la plaie. Les parties fibro-musculaires interposées apparaissent à ciel ouvert. Elles sont à mesure réséquées avec le plus grand soin. Même en cas d'interposition de gros faisceau musculaire, le traitement est la résection et non la réduction souvent suivie de récidive.

Avivement. — Pour aviver les fragments qui ont recouvré leur complète indépendance, il est commode de les attirer entièrement hors de la plaie. Nous avons vu comment la manœuvre de l'aide agissant sur le bras, facilite cette opération. On y joint les tractions directes exercées par le chirurgien sur les extrémités osseuses saisies avec un davier. L'usage de ces instruments permet d'observer la plus stricte asepsie et d'avoir une forte prise sur l'os. On se sert des daviers de Farabeuf, de Lane, de Tuffier. Les daviers plus récents de Lambotte et celui de Heitz-Boyer sont actuellement les plus usités. Nous verrons comment ils serviront ensuite pour le maintien provisoire de la réduction au cours de l'ostéosynthèse.

Les surfaces osseuses sont régularisées, leur surface libérée des proliférations ostéophytiques. L'avivement peut se faire par simple grattage à la curette de l'extrémité. Il doit toujours être suffisant pour arriver jusqu'à l'os sain et rétablir la continuité du canal médullaire. La résection de l'extrémité des fragments est le procédé le plus sûr pour atteindre ce but. On la pratique à la scie, au ciseau, ou à la pince-gouge. De la qualité de l'avivement dépend souvent la consolidation ultérieure. Il doit être suffisant, mais aussi, économique, car en créant une perte de substance trop étendue, la réduction et la contention deviennent difficiles. Le raccourcissement a au bras une importance relativement légère. Atteignant 6 à 8 centimètres et même davantage, il peut être compatible avec un bon fonctionnement. Néanmoins, pour obvier à cet inconvénient, Heitz-Boyer a proposé récemment le procédé d'avivement par piquetage qui sans sacrifice osseux permet de rétablir la continuité du canal médullaire sur une étendue suffisante.

Réduction. — La réduction des fragments suit l'avivement. Elle se fait de la même manière et avec la même instrumentation que la réduction sanglante dans les fractures récentes. A l'aide de daviers, de crochets, de leviers, le chirurgien agit directement sur les fragments, tandis que l'extension et la contre-extension que pratiquent les aides favorisent ces manœuvres. L'angulation des fragments mis bout à bout et ensuite redressés permet de corri-

ger des chevauchements considérables. Nous renvoyons pour les procédés de réduction sanglante à l'ouvrage de Lambotte et au rapport de M. Alglave, dans lesquels ils sont décrits d'une façon très détaillée. L'avivement des fragments au cours de l'opération, par la perte de substance qu'elle entraîne, facilite la réduction du chevauchement et du déplacement latéral. Lorsque cette perte de substance devient très considérable, il peut devenir difficile de rapprocher l'une de l'autre les extrémités osseuses, à cause des parties molles épaisses qui les entourent. Ces parties molles forment alors une espèce de bourrelet circulaire autour du foyer qui compense le raccourcissement en longueur qu'on leur fait subir. Il est rare que la coaptation ne puisse être obtenue. Dujarier a pu arriver à la réduction avec des humérus présentant dix centimètres de raccourcissement. L'avivement des surfaces de la pseudarthrose crée une difficulté pour la réduction selon l'axe. Dans une fracture récente, les deux fragments se modèlent exactement l'un sur l'autre. Ils viennent s'engréner et la réduction est parfaite. Après avivement, les extrémités abrasées artificiellement peuvent exactement coïncider tout en laissant persister une déviation angulaire dont il faut s'apercevoir à temps pour la corriger. Il est important aussi qu'il ne se produise pas de décalage du fragment inférieur sur le fragment supérieur. Cette attitude entraînerait les troubles fonctionnels graves étudiés par Destot, portant sur la pronation et la supination (Masmonteil).

CHAPITRE IX

Maintien de la réduction

Il existe de nombreux moyens de contention que nous étudierons en les rangeant, avec M. Alglave, en trois méthodes principales.

I. Méthode de la contention simple, immédiate des fragments. — C'est le procédé le plus ancien. Il consiste, après avoir supprimé la cause présumée de la pseudarthrose, à refermer la plaie et à traiter la pseudarthrose avivée par les moyens habituellement employés dans les fractures. Aucun corps étranger n'est laissé à demeure dans la plaie. Hennequin et Loewy ne demandent le maintien de la réduction qu'à l'application d'appareils externes qu'ils jugent suffisants et sans danger. Tillaux, alarmé par la grande mortalité opératoire dans les cas réunis par Bruns, cherche à simplifier la technique pour éviter ces accidents. L'interposition est pour lui la cause presque unique des pseudarthroses. L'opération con-

siste à la supprimer et à immobiliser comme pour une fracture. Tuffier a prétendu que pour les fractures récentes, réduites à ciel ouvert, la contention immédiate est quelquefois suffisante. Dans les mêmes cas, Willems donne la préférence à l'application d'un plâtre à la fin de l'opération, tandis que la réduction est maintenue manuellement pendant la confection de l'appareil. D'après cet auteur, la contention est facile lorsque sont supprimés les facteurs d'irréductibilité. De nombreux auteurs ont tenté de maintenir les fragments par engrènement réciproque. L'engagement d'un fragment pointu ou taillé en pointe dans la cavité médullaire de l'autre a été réalisé par Roux, Hamilton, Delorme, G.-L. Petit. Berger a pratiqué l'avivement cunéiforme, donnant à l'une des extrémités osseuses la forme d'un V rentrant, à l'autre celle d'un V saillant, destinés à s'emboîter réciproquement. On a taillé les fragments en marche d'escalier. Certains auteurs ont cherché à les maintenir à l'aide de fils résorbables. La suture périostique a été pratiquée par Denucé. M. Walther a pratiqué plusieurs fois avec de bons résultats la suture périostique au catgut après avivement. Nous avons eu occasion, en 1913, de lui voir opérer par cette technique une fracture de jambe non consolidée traitée par l'appareil de Lambret. Ces divers procédés appliqués à des cas particuliers ont tous donné de beaux résultats, lorsqu'ils s'accompagnaient d'un traitement post-opératoire bien conduit. Ils étaient surtout précieux à l'époque où l'on ne pou-

vait prévenir les accidents infectieux dûs à la présence de corps étrangers dans un foyer de fracture. On a reproché d'ailleurs à l'ostéosynthèse métallique de retarder la consolidation. Si cette assertion ne semble nullement démontrée en foyer aseptique, il est possible qu'elle soit exacte en milieu infecté.

II. Méthode de contention double, dans laquelle l'ostéosynthèse est associée au port d'un appareil externe. — La ligature osseuse est la première en date. Bien avant l'ère antiseptique, Bérenger-Féraud a été un de ses plus ardents défenseurs. Ses idées qui semblaient alors révolutionnaires sont peu à peu rentrées dans la pratique. La ligature ou cerclage des os constitue encore un excellent moyen de contention lorsque le trait est oblique. Il s'applique aux pseudarthroses lorsqu'il est possible de faire obliquement l'avivement des fragments. Il s'applique même aux pseudarthroses infectées. Dujarier recommande, dans ce cas, de laisser la torsade de fil métallique faire issue hors de la plaie. Ainsi est assuré le drainage et, après consolidation, le fil est facilement extrait.

La suture osseuse, suture simple, suture de Döllinger, suture en cadre de Lejars, a l'avantage de pouvoir être pratiquée quelle que soit la direction du trait de fracture. M. Alglave l'a tentée dans une pseudarthrose fibro-synoviale de l'humérus. Malgré un large avivement, le malade a été amélioré mais non guéri entièrement par consolidation osseuse. Les progrès de l'instrumentation (perforateur de Col-

lin) ont rendu ces sutures d'exécution plus facile. Elles sont faites aux crins de Florence ou aux fils métalliques (argent, laiton, bronze).

L'engainement des fragments dans une bague d'os décalcifié a été préconisé par Senn. L'enclavement dans une bague de caoutchouc armé a été proposé.

L'enchevillement central à l'aide d'une tige d'ivoire, d'os décalcifié, de métal introduit à frottement dans le canal médullaire, à la manière d'un « tuteur central » a pu assurer la coaptation bout à bout des fragments. Il a été fait à distance en cas de perte de substance. Récemment Heitz-Boyer est revenu sur l'enchevillement. Il utilise un greffon central d'os mort associé à de petites greffes ostéopériostiques.

L'enchevillement transfragmentaire à l'aide de chevilles d'ivoire, d'os mort, de clous ou de vis peut s'appliquer à quelques pseudarthroses épiphysaires, très exceptionnellement à celles de la diaphyse humérale.

L'agrafage a été pratiqué par Dujarier, Jacoel, A. Lane. Il existe des agrafes minces pour les diaphyses. D'après Lambotte, ce procédé trouve surtout ses indications dans les segments osseux riches en tissu spongieux.

III. Méthode de la contention simple, directe. — Elle comprend le vissage des os, exceptionnel même pour les pseudarthroses épiphysaires, les fixateurs (dont celui de Lambotte est le type), la prothèse métallique perdue par plaques. Le fixateur a l'avantage

d'être d'extraction facile ; de ne pas laisser de corps étranger d'une manière définitive au contact du foyer. Il prend point d'appui très loin de la lésion. Son emploi a été recommandé pour les pseudarthroses du tiers moyen de l'humérus. Dans les pseudarthroses de guerre, la présence d'un foyer torpide d'ostéite, la raréfaction osseuse des fragments constituent peut-être une indication plus spéciale de l'usage du fixateur.

L'ostéosynthèse par plaque semble être le meilleur moyen de maintenir solidement une réduction mathématique. Nous renvoyons pour sa technique à l'ouvrage de Lambotte où elle est minutieusement décrite. Les instrumentations actuelles, celle de Lambotte, celle plus récente de Heitz-Boyer, ont singulièrement facilité son application. Divers modèles de plaques ont été employés. Lambotte se sert d'acier doux rigide. Les plaques de Lane sont plus souples et plus malléables. Lorsque le corps étranger est fixé en foyer aseptique après s'être entouré de toutes les précautions indispensables dont nous avons parlé, il est habituellement bien toléré. Son extraction tardive est en tout cas des plus faciles. C'est à cette méthode de fixation que le plus grand nombre de chirurgiens donnent la préférence. Les résultats en sont parfaits en milieu non infecté. L'ostéosynthèse dans les pseudarthroses de guerre a montré que nombreux étaient encore les succès même avec infection légère de la plaie et élimination de la plaque. Il est prudent dans les pseudarthroses

consécutives aux fractures ouvertes de faire suivre l'ostéosynthèse de l'application d'un appareil externe. La plaque risque, en effet, de se mobiliser par suite de l'ostéite raréfiante des fragments. L'ostéoporose fait « foirer » les vis et la contention n'est pas solide. Des inflexions secondaires deviendraient possibles. Aussi M. Dujarier considère la suture osseuse simple comme le procédé de choix dans les foyers anciennement infectés.

CHAPITRE X

Traitement du nerf radial

La paralysie radiale coexiste fréquemment avec la pseudarthrose humérale. Dans les fractures récentes de l'humérus, Browns allait jusqu'à conseiller l'intervention systématique dans le but de la traiter ou de la prévenir. Lambotte voit dans la paralysie radiale une indication d'opérer les fractures. Il a recherché cette lésion systématiquement et a trouvé dans un tiers des cas une atteinte plus ou moins grave du nerf radial. Beaucoup de ces paralysies guérissent spontanément. Ce sont les paralysies tardives et les paralysies définitives que l'on retrouve dans les pseudarthroses. Elles sont particulièrement fréquentes au niveau du tiers moyen.

L'impotence due à la paralysie venant s'ajouter à celle de la lésion osseuse crée une infirmité des plus graves. Quelle doit être la conduite du chirurgien? Chacune de ces deux affections est justiciable d'un traitement opératoire. Il n'y a donc pas *a priori* contre-indication à un traitement chirurgical. Le pronostic ultérieur doit être réservé, étant donné la possibilité d'un échec pour l'une ou l'autre opération,

et même d'un échec complet. La plupart des chirurgiens opèrent en un temps, ce qui réduit les risques au minimum et évite les inconvénients de deux opérations successives. Il est facile, en effet, d'aborder par la même incision le nerf radial et l'humérus. Nous avons insisté sur les avantages de l'incision oblique en haut et en arrière, parallèle à la direction du nerf. Il existe de fort belles observations de consolidation osseuse et de restauration fonctionnelle du nerf. Le nerf radial doit en tout cas être exploré sur une étendue suffisante, tout en évitant de le traumatiser. Il est suturé après avivement en cas de section. Il est libéré du foyer osseux, du voisinage d'une esquille ou d'un ostéophyte, de l'enclavement dans un bloc cicatriciel en cas de compression. Il est ensuite isolé avec le plus grand soin du foyer, par enfouissement musculaire, par interposition de muscle, ou enfoui dans une greffe de graisse, ou d'une substance inerte, telle que vaseline, lame de caoutchouc. M. Walther a obtenu la guérison par isolement dans un tuyau de caoutchouc découpé en spirale, d'une névralgie rebelle qui n'avait pas cédé à la libération simple. Les résultats de la suture ou de la libération nerveuse sont des plus variables. Nous n'entreprendrons pas leur étude. Dans les cas heureux, l'apparition de quelques contractions musculaires et surtout les modifications de l'examen électrique font prévoir la guérison qui n'est le plus souvent complète qu'au bout de longs mois.

Lorsque la pseudarthrose humérale ne s'accom-

pagne pas de paralysie radiale, on doit aussi isoler le nerf pour prévenir sa paralysie ultérieure du fait de l'intervention ou de la consolidation. Plusieurs auteurs ont signalé des paralysies radiales à la suite d'ostéosynthèse. Nous en avons observé personnellement un cas qui fut d'ailleurs de la plus grande bénignité. Quénu a relaté, lors des premiers temps de l'ostéosynthèse par plaque, un cas de section du radial par une plaque secondairement mobilisée. Certains chirurgiens ont été jusqu'à proscrire entièrement les prothèses métalliques perdues au voisinage du radial. Cette opinion serait en partie justifiée si l'on ne réalisait pas comme dernier temps opératoire la protection du radial qui seule met à l'abri de ces accidents. Elle se fait commodément par deux procédés. L'ostéosynthèse terminée, le nerf continue à être récliné tandis que l'on suture au catgut un premier plan musculaire épais et profond au devant de l'os. Le nerf est mis au contact de cette suture et recouvert par un deuxième étage de sutures musculo-aponévrotiques. On peut même le placer directement sous la peau. Ou bien, l'on incise les fibres du triceps ou du brachial antérieur parallèlement au nerf qui est logé dans la gouttière ainsi formée, tandis que les deux lèvres de la plaie musculaire sont unies par une suture au catgut. Grâce à cet acte très simple, le nerf est complètement isolé du foyer d'ossification future. La possibilité d'une paralysie radiale ne viendra plus assombrir le pronostic et compromettre le résultat de l'opération osseuse restauratrice.

CHAPITRE XI

Greffes osseuses

A l'avivement des surfaces osseuses suivi ou non d'ostéosynthhèse s'oppose ou s'associe un deuxième mode de traitement des pseudarthroses, celui des greffes osseuses. Son étude et son application sont récentes. Il semble difficile de préciser d'une manière absolue l'évolution que subit le greffon et la nature intime du mécanisme selon lequel il influe sur l'ossification. Ces faits encore hypothétiques ont été l'objet, ces deux dernières années, de nombreuses communications à la Société de chirurgie de Paris. Parmi les travaux effectués, citons les noms de Mauclaire, Delbet, Tuffier, Heitz-Boyer, Leriche et Policard qui ont apporté plusieurs arguments en faveur des théories nouvelles sur l'ostéogénèse. Nous ne pouvons, étant donné le cadre restreint de cette étude, aborder une question aussi complexe. Bornons-nous à citer quelques faits essentiels ressortant

de ces discussions. La théorie d'Ollier, selon laquelle le pouvoir ostéogénique serait uniquement dévolu au périoste et à la couche ostéogène immédiatement adjacente, semble fortement ébranlée. Tous les éléments du tissu osseux depuis le périoste jusqu'à la moelle jouent un rôle dans l'ossification. « L'os crée l'os » selon la formule de Heitz-Boyer. Le greffon interposé entre deux surfaces osseuses a une action manifeste sur leur consolidation osseuse. Cependant, il ne continue pas à vivre de sa vie propre, mais meurt et est secondairement envahi par des cellules néoformées auxquelles il sert de conducteur. Le greffon s'atrophie fréquemment tandis que se forme le cal. L'élimination tardive du greffon n'entraîne pas toujours un échec et l'ossification amorcée peut se poursuivre en son absence. Le greffon agit-il par sa présence et son pouvoir incitateur? Agit-il, par sa matière calcique qui apporte aux fragments, dont le pouvoir ostéogénique semble éteint, les éléments nécessaires à la formation du cal? Ces échanges calciques se font-ils avec les tissus voisins à la faveur d'un travail inflammatoire ou de phénomènes diastasiques? Telles sont les hypothèses actuellement discutées. De nombreux arguments cliniques et histologiques ont été apportés en faveur de plusieurs d'entre elles, en particulier par Heitz-Boyer, Leriche et Policard, et il est à prévoir que de ces controverses sortira bientôt une théorie biologique parfaitement étayée.

On distingue selon la nature du greffon les gref-

fes hétéroplastiques, homoplastiques, autoplastiques.

La greffe hétéroplastique utilise des os d'animaux, vivants ou décalcifiés. Ceux-ci semblent agir à la manière de corps étrangers, bien tolérés si aseptiques. Leur usage ne semble pas supérieur à celui des pièces d'ivoire. Les succès qui sont à leur actif semblent s'expliquer par une action excitatrice sur le périoste du récepteur. Peut-être les résultats seraient-ils meilleurs en utilisant des os prélevés sur des animaux supérieurs voisins de l'espèce humaine, les singes anthropoïdes. Quoi qu'il en soit, l'hétérogreffe est de moins en moins employée.

Les greffes homoplastiques exigent l'emploi d'os humains appartenant à un deuxième individu. Elles comprennent les greffes mortes et les greffes vivantes. Les greffes mortes ont donné des succès (Delbet, Heitz-Boyer). Les cas n'en sont pas encore très nombreux, car tout récent est leur emploi. Le choix d'un greffon mort apparaîtra peut-être comme le meilleur puisqu'il semble démontré que le greffon vivant dégénère et meurt avant de servir de conducteur à l'ossification. Son usage serait infiniment plus pratique et plus commode, car ainsi se trouve supprimé le temps du prélèvement. On pourrait, à son aise, se basant sur la radiographie, le modeler ainsi qu'il convient pour chaque cas particulier. On a reproché toutefois à l'os mort d'être beaucoup plus lent à se revivifier et de demeurer à l'état de corps étranger pendant un temps parfois considérable. Les gref-

fons vivants peuvent être prélevés sur un membre fraîchement amputé. L'os du cadavre reste pratiquement aseptique jusqu'à 15 à 18 heures après la mort.

L'autogreffe est le procédé le plus communément employé. Le greffon est prélevé sur le sujet lui-même au début de l'opération, soit sur l'os même dont on cherche à combler la perte de substance, soit sur un fragment des côtes (10e ou 11e), sur le tibia ou sur le péroné. Le tibia est choisi en raison de sa situation superficielle et de son abord facile. Le péroné est principalement utilisé dans les greffes étendues, puisqu'il est démontré que la résection définitive de cet os n'entraîne aucun trouble fonctionnel, pourvu que l'on respecte ses épiphyses et les parties adjacentes sur une étendue de quelques centimètres.

On a recommandé enfin l'emploi de greffons pédiculés empruntés à un os voisin. Le greffon est alors transposé, tout en conservant toutes les connexions périostées et musculaires, qui assurent sa nutrition. Ces greffes pédiculées sont empruntées au péroné pour réparer les pertes de substance du tibia (opération de Hahn). Pour les pseudarthroses humérales, la transposition d'un fragment de clavicule ou d'omoplate a été tentée.

Nombreux sont les greffons. Nombreuses aussi sont les formes et les dimensions qu'on leur donne d'après la nature des lésions et la technique choisie. Nous distinguerons schématiquement 3 procédés : greffes ostéo-périostées, greffe d'une baguette os-

seuse comprenant toute l'épaisseur d'un os jusqu'à son canal médullaire, greffes segmentaires ou de la totalité d'une diaphyse.

Greffe ostéopériostée. — C'est la greffe d'Ollier à laquelle on a fait subir quelques modifications (Delagenière). Les greffons sont prélevés d'ordinaire à la face interne du tibia. Ils consistent en minces copeaux ostopériostés taillés au ciseau ou à la scie. Ces lamelles sont posées au niveau du foyer de pseudarthrose. Il n'est souvent même pas utile d'assurer leur fixation. Delagenière enroule une mince greffe ostéo-périostée en manchon autour des fragments à réunir.

Greffe d'une baguette osseuse épaisse. — Le greffon beaucoup plus épais est là encore prélevé à la face interne du tibia. Il comprend toute l'épaisseur de l'os jusqu'au canal médullaire. Sa taille est facilitée par l'instrumentation d'Albee. On donne à cette baguette les dimensions voulues. Elle est ensuite disposée à la manière d'un pont au-dessus des extrémités des fragments auxquels elle est fixée par vissage, enclouage ou cerclage. On bien elle est enchevillée dans le canal médullaire.

Greffes segmentaires. — Les greffes segmentaires comprennent tout un segment de diaphyse. Le greffon est souvent représenté par un morceau de diaphyse péronière. Il est fixé à chaque fragment par enchevillement central ou ostéosynthèse.

Quelques techniques rentrent mal dans le cadre schématique que nous avons tracé. C'est ainsi que

les deux fragments de l'huhmérus ont pu être réunis par enchevillement d'une volumineuse esquille.

Le greffon sera toujours prélevé et mis en place avec les plus grandes précautions d'asepsie. C'est la condition essentielle pour qu'il ne soit pas rapidement éliminé. Sa forme et ses dimensions seront en rapport avec celles de la perte de substance à combler. L'autogreffe est la plus employée. Les greffes d'os mort sont actuellement à l'ordre du jour. Si les résultats en sont équivalents, un progrès considérable se trouvera réalisé. Il serait alors possible d'avoir toujours à sa disposition des greffons aseptiques et de forme appropriée. Tandis que les greffes à la manière d'Albee, les greffes segmentaires, visent surtout à combler les pertes de substance étendues, les greffes ostéo-périostiques à la manière d'Ollier, de Delagenière, sont surtout incitatrices d'ossification. Ce sont à ces dernières que l'on donnera la préférence dans les pseudarthroses vraies que Mauclaire propose de distinguer des pertes de substances osseuses.

CHAPITRE XII

Choix d'une Technique

Nous avons décrit dans les chapitres précédents un grand nombre de techniques opératoires. Chacune a eu ses succès dans le traitement des pseudarthroses humérales. La grande diversité des moyens mis en œuvre s'explique par la difficulté d'obtenir la consolidation. Tous les auteurs s'accordent à le reconnaître. Si l'on trouve, dans la littérature médicale, un assez grand nombre de beaux résultats, songeons que les cas heureux sont surtout publiés. Les échecs sont plus souvent passés sous silence. Ils n'en existent pas moins. La rareté relative de l'affection explique le petit nombre des statistiques. Pour les pseudarthroses du temps de paix, n'en existent que d'anciennes, celle de Bérenger-Féraud, celle de Bruns.

Ces faits sont pour la plupart antérieurs à l'ère antiseptique. Nous ne saurions en faire état aujour-

d'hui. Pendant la guerre, ont paru d'autres statistiques. Nous reproduisons celle de M. Dujarier qui porte sur 35 cas.

PROCÉDÉ	CAS OPÉRÉS	CONSOLIDATION	ECHEC OU AMÉLIORATION	EN TRAITEMENT
Plaque.....	15	8	5	2
Fil métallique..	9	7	1	1
Agrafe.....	1	»	»	1
Greffe périostée.	10	6	1	3
TOTAL.....	35	21	7	7

Elle nous montre que la pseudarthrose humérale est une infirmité grave. Le pourcentage de guérison n'est que de 75 pour cent. Il est cependant plus élevé pour les pseudarthroses du temps de paix où les conditions d'asepsie sont meilleures. Tels sont les résultats d'ensemble. Ils varient d'une manière sensible selon le procédé employé qu'il nous reste à déterminer dans les pseudarthroses suites de fractures fermées et dans celles consécutives aux fractures ouvertes.

Pour celles de la première catégorie, l'avivement simple après suppression de l'interposition est susceptible de donner une consolidation, que l'ostéosynthèse rend plus probable, par la réduction précise qu'elle maintient. L'avivement doit être large, rétablissant la continuité du canal médullaire. L'ostéosynthèse se fait par cerclage ou ligature lorsque le trait est oblique. Elle se fait surtout par pla-

que métallique selon la méthode de Lambotte. Ce mode de contention est le plus solide. Il permet sans application d'un appareil externe, d'éviter les déviations secondaires. C'est, à juste titre, un des procédés les plus employés.

L'avivement suivi d'ostéosynthèse ne nous semble cependant pas être le traitement de choix. C'est l'opinion de mon maître, M. Alglave, opinion basée sur une série de faits que j'ai été à même d'observer en partie dans son service.

Rappelons d'abord l'observation de pseudarthrose fibro-synoviale de l'humérus publiée par M. Algrave à la Société anatomique en 1910. Elle avait été traitée, après large avivement, par la ligature en cadre. Le malade fut amélioré, mais non guéri par formation d'un cal osseux.

Dans notre observation n° III, une pseudarthrose fibreuse de l'humérus fut traitée à la clinique de Roux par résection de l'interposition et avivement cunéiforme du foyer. Les suites opératoires furent bonnes, mais l'échec complet au point de vue fonctionnel.

Dans notre observation II, il s'agit d'une pseudarthrose du tibia (on sait que la proportion d'insuccès est moins forte pour cet os que pour l'humérus). Après une longue immobilisation dans un plâtre, une première intervention fut pratiquée par M. Guimbellot. Résection du foyer, ostéotomie du péroné, réduction, ostéosynthèse par plaque de Lambotte, réunion sans drainage. Il n'y eut pas le moin-

dre incident post-opératoire. La plaie guérit par première intention. La plaque fut très bien tolérée et resta parfaitement fixée. On s'en rendit compte par la radiographie, on le vit au cours d'une deuxième intervention. L'état général était excellent. Il n'y eut pas la moindre ébauche de consolidation.

L'ostéosynthèse peut être insuffisante. Il semble logique de demander à la greffe osseuse une chance de plus de succès et d'associer les deux méthodes, toutes deux excellentes. Ainsi le malade sera dans les meilleures conditions pour obtenir la consolidation cherchée. Telle est la technique actuellement préconisée par M. Alglave. La lecture de nos observations en renferme la description détaillée et en montre le résultat.

Les pseudarthroses consécutives aux fractures ouvertes et surtout aux fractures de guerre sont moins favorables, à cause de la septicité fréquente du foyer. Toutes ne sont pas néanmoins infectées. Aussi, proposerons-nous de leur appliquer le même traitement qu'aux précédentes, toutes les fois que la plaie est depuis longtemps cicatrisée, et que l'on ne trouve pas de lésion d'ostéite au cours de l'opération. En cas de suppuration, le résultat n'est pas forcément mauvais. Le greffon s'élimine peu à peu. La plaque doit souvent être secondairement extraite, mais souvent de manière assez tardive pour que la consolidation soit amorcée ou même établie.

Lorsque l'infection du foyer est certaine (ostéite, fistule), ou semble probable par les lésions consta-

tées au cours de l'opération, l'ostéosynthèse après avivement semble être la méthode de choix. L'ostéosynthèse par plaques est souvent difficile par suite de l'ostéite raréfiante. Les vis tiennent mal et la plaque tend secondairement à se mobiliser. L'ostéosynthèse par fils métalilques, par agrafage est souvent préférable. La greffe en milieu infecté n'est pas tolérée. Si Heitz-Boyer a signalé des cas de consolidation après élimination septique du greffon, gardons-nous de dépasser la pensée de cet auteur. Ces faits sont surtout intéressants pour sa théorie biologique de l'ostéogénèse. Cliniquement, l'évolution aseptique n'en reste pas moins essentielle dans les greffes osseuses.

L'ostéosynthèse en milieu infecté a fait l'objet de plusieurs communications de Tixier. Elle a été pratiquée par Dujarier, Tanton, Le Fur et de nombreux chirurgiens. Elle a permis d'obtenir des guérisons. Les pseudarthroses infectées représentent les cas les plus défavorables. La formation du cal osseux reste aléatoire. On peut et doit tenter la guérison. Souvent, toutes les tentatives restent vaines.

OBSERVATIONS

OBSERVATION I

FRACTURE OBLIQUE DE LA DIAPHYSE HUMÉRALE TRAITÉE PAR OSTÉOSYNTHÈSE

M..., âgé de 33 ans, entre à Boucicaut, le 17 octobre 1919. Il a été renversé par une automobile et, aussitôt après l'accident, est transporté à l'hôpital.

Il présente une fracture fermée de l'humérus à la jonction du tiers supérieur et du tiers moyen de l'os et une fracture du radius au tiers moyen. Le fragment huméral inférieur est basculé en avant. La radiographie montre un chevauchement de 3 à 4 centimètres et un trait de fracture oblique.

Opération le 23 octobre. — L'intervention est décidée à cause du déplacement considérable des fragments et des difficultés de la réduction par les moyens habituels.

Incision oblique parallèle au trajet du radial. Mise à découvert du nerf qui est épaissi et infiltré de sang au niveau du foyer. Il est récliné et les fragments sont libérés. Réduction instrumentale. Ostéosynthèse à la plaque de Lambotte, isolement du radial par une couche musculaire profonde. Réunion sans drainage.

Suites opératoires. — Le membre est immobilisé pendant 10 jours par un bandage ouaté et une écharpe. Réunion *per primum*. La mobilisation est commencée au bout de la pre-

mière semaine. Légère parésie radiale qui disparaît en trois semaines. Consolidation parfaite. La plaque est très bien tolérée. Bon résultat fonctionnel.

OBSERVATION II

PSEUDARTHROSE DU TIBIA. — ECHEC DE L'OSTÉSYNTHÈSE APRÈS AVIVEMENT

R..., Jean, représentant de commerce, 42 ans. Tamponné par un camion le 16 décembre 1918. Soigné dans un hôpital militaire pour fracture du tibia à la jonction du 1/3 moyen et du 1/3 inférieur. Appareil de marche ; le malade se lève au 4e jour. 1er mars, ablation de l'appareil. Pas de consolidation. 23 juin, entre à Boucicaut. La marche est possible grâce à un appareil, mais douloureuse. A l'examen : mobilité très nette. Pas de douleur au palper, ni à la mobilisation des fragments. Tuméfaction au niveau de la fracture. Hernie musculaire du jambier antérieur. Limitation des mouvements de flexion et d'extension du pied sur la jambe.

Radiographie. — Trait oblique de haut en bas et d'avant en arrière. Léger déplacement en dedans du fragment inférieur. Pas de cal osseux.

Application d'un plâtre. Pas d'amélioration.

Opération le 5 septembre 1919 (M. Guimbellot). — Incision sur la face interne du tibia. Résection à la scie de la pseudarthrose. Incision externe. Ostéotomie et résection d'un centimètre de péroné. Ostéosynthèse du tibia par plaque de Lambotte. Appareil plâtré.

Réunion *per primum.*

10 novembre. Ablation de l'appareil. Pas de consolidation. Nouvel appareil.

12 décembre, opération (M. Alglave). Prélèvement sur le tibia sain d'un greffon ostéopériosté long de 10 cent., large de 3 cent. Découverte du foyer après taille d'un lambeau périosté. La plaque adhère à l'os et semble faire corps avec lui. Les fragments sont unis par du tissu fibreux. Décollement du périoste de la face externe du tibia, qui est récliné en dehors avec les muscles de la loge antérieure. Le greffon est appliqué contre le foyer dans la gouttière ainsi creusée. Suture du périoste, de l'aponévrose et de la peau. Application d'un plâtre. Réunion *per primum*. Le 25 décembre, il n'y avait pas encore de consolidation osseuse.

OBSERVATION III

PSEUDARTHROSE DE L'HUMÉRUS. — AMÉLIORATION PAR AVIVEMENT CUNÉIFORME. — RÉCIDIVE A LA SUITE D'UNE NOUVELLE CHUTE. — GUÉRISON PAR OSTÉOSYNTHÈSE ET GREFFE OSTÉOPÉRIOSTÉE

T..., mécanicien, âgé de 26 ans, bien portant, pas d'antécédants syphilitiques. Il fait, en avril 1915, une chute de motocyclette, tombant devant un camion, dont une roue lui passe sur le bras. Il rentre à Lariboisière et y reste 15 jours. Plusieurs tentatives de réduction sont faites, suivies d'application d'un plâtre. La radiographie ayant montré la mauvaise réduction de la fracture, on lui propose l'extension continue. En mai, T... sort de Lariboisière et part en Suisse. A Lausanne, application d'un grand plâtre immobilisant l'épaule et le coude. Trois semaines plus tard, ablation de l'appareil. Il n'y a pas la moindre consolidation. Indolence complète. Les deux fragments sont très mobiles sur l'autre. Le malade peut cependant effectuer quelques mouvements spontanés.

Fin juin, T... entre dans le service de Roux. Il est opéré (sup-

FIGURE I. — Pseudarthrose avant l'opération

pression d'une grosse interposition musculaire, avivement cunéiforme, immobilisation dans une gouttière métallique). Le 20 juillet, pas de consolidation. On replace la gouttière. Le 15 août, la mobilité est moindre, mais existe toujours. Déformation angulaire à sinus externe ; impotence marquée du bras. Traitement par mécanothérapie, massage et électricité. Amélioration.

T..., reprend son travail en octobre, malgré une assez forte impotence. La déformation augmente. Le foyer de fracture présente du gonflement. L'impotence diminue peu à peu.

Le 6 février 1919, chute de bicyclette. Il tombe sur le côté, le bras pris sous le corps. Le 15 février, entre à Boucicaut.

Examen. — Déformation très marquée, angulaire à sommet interne. Fragment osseux saillant sous la peau ; ecchymose au niveau du foyer, mais peu intense.

Immobilisation par bandage avec attelles. Au bout d'un mois, pas de consolidation ; indolence absolue. Radiographie. Enarthrose entourée d'une capsule fibro-osseuse (voir fig. I).

Opération le 20 mars 1919. Incision antéro-externe oblique en haut et en arrière. Découverte du nerf radial sur toute l'étendue du foyer. Il semble absolument sain. Découverte des surfaces osseuses. Ces dernières sont irrégulières, disposées l'une en cavité, l'autre en saillie. Elles sont adaptées l'une sur l'autre.

Avivement et régularisation à la pince-gouge.

Ostéosynthèse par plaque de Lambotte, qui est vissée sur la face externe de l'os. Un greffon ostéopériostique de 7 à 8 cent. de long sur 2 à 3 de large est prélevé à la face interne du tibia et posé à la face antérieure du foyer, sous le brachial antérieur. Suture d'un plan charnu épais et profond qui isole le nerf radial du greffon et de la plaque. Réunion sans drainage. Immobilisation par bandage avec attelles, qui est maintenu 2 mois. Suites aseptiques. Parésie radiale durant 15 jours. Le 20 mai, suppression de l'appareil. La consolidation est encore incomplète.

Plâtre jusqu'au 5 juin. En juin, la consolidation est complète. Le malade reprend peu à peu son travail.

Examen en décembre 1919. — Cicatrice linéaire à la face externe du bras. On sent à son niveau la saillie des deux vis du fragment supérieur. A la face antérieure du foyer, saillie marquée au niveau de la greffe. Atrophie musculaire notable du côté opéré. Cal volumineux. Pas la moindre flexibilité.

Mensuration. — De la pointe de l'acromion au sommet de l'olécrâne, 33 centimètres de chaque côté.

Circonférence du bras à 10 cent. au-dessus du sommet de l'olécrâne, côté malade 23 1/2, côté sain 24 ; à 20 centim., côté malade 24 1/2, côté sain 28.

Cicatrice linéaire le long du bord postérieur du tibia.

L'impotence fonctionnelle très légère n'existe que pour les travaux de force. Parfois vagues douleurs spontanées. Les mouvements de pronation, supination, flexion, extension ont une amplitude sensiblement normale.

Radiographie. — Fig. II. Elle montre que la réduction est parfaite. La plaque est toujours en place, bien que les deux vis du fragment supérieur aient tendance à devenir superficielles. Un cal osseux englobe le greffon et l'extrémité des fragments.

FIGURE II. — Pseudarthrose après l'opération

CONCLUSIONS

Le traitement des pseudarthroses de l'humérus est avant tout chirurgical.

L'extension continue, l'intervention sanglante dans les fractures fermées, les nouvelles techniques d'esquillectomie constituent autant de progrès permettant souvent de prévenir la formation de la pseudarthrose.

En cas de paralysie radiale, pseudarthrose et lésion nerveuse sont traitées en un seul temps, et facilement, grâce à une incision oblique en haut et en arrière, parallèle au trajet du nerf. Lorsque le nerf radial n'est pas altéré, il doit être isolé du foyer. Ainsi sont évitées les paralysies secondaires.

Parmi les diverses techniques, nous donnons la préférence :

1) Dans les cas aseptiques, à l'ostéosynthèse par plaque de Lambotte après avivement, associée à une greffe ostéopériostée prélevée sur le tibia ;

2) En foyer septique ou présumé septique, à l'ostéosynthèse après avivement, avec drainage de la plaie.

L'avivement doit être suffisant pour rétablir la continuité du canal médullaire.

Le pronostic est relativement favorable dans les pseudarthroses consécutives aux fractures fermées. Il doit être réservé dans les autres, les causes d'échec étant l'ostéite raréfiante et l'infection.

Vu le Doyen, *Vu le Président,*

ROGER. PIERRE DUVAL.

Vu et permis d'imprimer :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,

POINCARÉ.

BIBLIOGRAPHIE

ALGLAVE. — Pseudarthrose fibro-synoviale de la partie moyenne de l'humérus. *Bull. soc. anat.*, janv. 1910.

— Technique opératoire du traitement sanglant des fractures fermées. Congrès français de chirurgie, 1911.

ARRAULT. — Contribution à l'étude des pseudarthroses de la jambe. Thèse, Paris, 1903-04.

BARBET. — Le traitement des pseudarthroses en général et en particulier par les greffes. *Revue de chirurgie*, sept.-oct. 1911. De l'usage des greffes osseuses dans la cure des pseudarthroses diaphysaires acquises. Thèse, Paris, 1913.

BÉRENGER-FERAUD. — Traité de l'immobilisation directe des fragments osseux dans les fractures. Paris, 1870.

— Traité des fractures non consolidées. Paris, 1871.

BERGER. — Résection des fragments et suture osseuse dans le traitement des pseudarthroses du fémur. (Avivement cunéioforme, suture métallique à fils perdus). *Revue de chirurgie*, 1887, p. 853.

BOISSIÈRE (Clermont de). — Du traitement des fractures de la diaphyse humérale. Thèse, Paris, 1903.

CHUTRO. — Sur les pseudarthroses. *Bull. et mém. soc. chir.*, Parsi, 23 juillet 1918.

— Pseudarthrose de l'humérus, Soc. chir. Paris, 23 janv. 1918.

CORNIL et COUDRAY. — Greffes osseuses. *Arch. de méd. expér.*, mai 1903.

CUNÉO. — Sur l'emploi des greffes osseuses dans le traitement des pseudarthroses. Soc. chir., 26 juin 1918.

DELAGENIÈRE. — Des greffes ostéopériostiques prises au tibia pour servir à la reconstitution des os ou à la réparation des pertes de substatnce du crâne : suite de trépanation et pseudarthroses des membres. *Bull. soc. chir.*, 9 mai 1916.

— Méthode générale et technique des greffes ostéopériostiques prises au tibia. Soc. chir., 19 déc. 1916.

Paul DELBET. — Traitement des fractures de guerre par l'ostéosynthèse. *Paris chirurgical*, déc. 1916, p. 561.

DENUCÉ. — Dictionnaire Jaccoud, 1881, article pseudarthrose, tome 30.

DUBOUCHER. — L'ostéosynthèse précoce dans les fractures par projectile de guerre. Thèse, Paris, 1918.

DUBUJADOUX. — Résection totale du péroné. *Bull. Soc. chir.*, 20 fév. 1901.

DUFFIEUX. — Traitement des pseudarthroses. Thèse, Bordeaux, 1911.

DUJARIER. — Traitement sanglant des fractures de jambe récentes. Thèse, Paris, 1899-1900.

— A propos de 63 interventions pour pseudarthroses, suites de blessures de guerre. *Bull. soc. chir.*, 15 janv. 1918.

— Pseudarthrose de l'humérus. *Arch. de médecine et de pharmacie militaires*, janvier 1919.

— Sur les pseudarthroses de l'humérus. *Bull. soc. chir.*, 4 fév. 1919.

— Pseudarthrose de l'humérus avec bon fonctionnement du membre. *Bull. Soc. chir.*, 1er avril 1919.

GARNIER. — De la greffe autoplastique à lambeau pédiculé. Thèse Montpellier, 1909.

A. Gauthier. — De l'interposition musculaire dans la constitution des pseudarthroses. Thèse, Lyon, 1895.

Mac Gill. — Greffes hétéroplastiques. *Lancet*, 26 oct. 1889.

Hamilton. — Traité pratique des fractures et luxations. Trad. Poinsot, 1884.

Heitz-Boyer. — Instrumentation osseuse. *Bull. Soc. Chir.*, janv. 1917.

— Série de pseudarthroses guéries par greffes avec élimination du greffon. Soc. Chir., 11 déc. 1918.

— Quelques précisions sur la chirurgie sous-périostée et l'ostéogénèse. *Bull. Soc. Chir.*, 8 juillet 1919. *Bull. Soc. Chir.*, 19 janvier 1919.

Heitz-Boyer et Scheikevitch. — Esquillectomie large primitive. Soc. Chir., 17 oct. 1916.

Hennequin. — Ostéotomie des os longs. *Revue de chir.*, 1892.

Hennequin et Loewy. — Les fractures des os longs, leur traitement pratique, 1904.

Imbert. — Sur la greffe osseuse. *Bull. Soc. Chir.*, 18 mars 1919.

Jacoel. — Traitement des fractures par les agrafes osseuses. Thèse, Paris, 1903.

Judet. — Traité des fractures des membres, 1913.

— Les pseudarthroses de l'humérus consécutives aux fractures de guerre. *Paris chirurgical*, 1916, p. 541.

Lambotte. — L'intervention opératoire dans les fractures, Paris, 1907. Quelques réflexions sur les suites opératoires. Société belge de chirurgie, février 1905.

— Réimplantation des esquilles. *Ann. Soc. belge de Chir.*, 1908. Chirurgie opératoire des fractures, Paris, 1913.

A. Lane. — The operative treatment of fractures. *London, the med. publ. Comp.*, 1905.

Le Fur. — L'ostéosynthèse en chirurgie de guerre, 1918.

Lejars. — Ligature en cadre. Congrès français de chir., 1895, p. 554.

LERICHE. — Résultat d'esquillectomie sous-périostée large primitive. Soc. Chir., 19 déc. 1916.

LERICHE et POLICARD. — De la régénération osseuse après résection épiphysaire sous-périostée dans la période primitive. *Bull. Soc. Chir.*, 5 mars 1919.

— Recherches biologiques sur l'ostéosynthèse par la plaque de Lambotte. *Bull. Soc. Chir.*, 23 juillet 1918.

— Sur la production expérimentale d'os chez l'homme adulte en dehors de toute action ostéopériostée. *Bull. Soc. Chir.*, tome XLIV, p. 1265.

MACEWEN. — Greffes homoplastiques. *Revue de Chirurgie*, 1882, p. 1.

MAFFRE. — Des pseudarthroses, rôle de l'interposition musculaire. Thèse, Toulouse, 1896.

MARION. — Technique chirurgicale, 1917.

MAUCLAIRE. — A propos des greffes osseuses segmentaires pour réparer les grandes pertes de substances des os. *Bull. Soc. Chir.*, 2 janvier 1919.

MONJARDINO. — L'ostéosynthèse primitive dans les fractures diaphysaires. *Portugal Medico*, 3e série, tome IV, mars 1919.

MONOD et VANVERTZ. — Traité de technique opératoire, 1907.

MULLER. — Greffes à pédicule permanent, Congrès allemands de chirurgie, 1893, 95, 97.

OLLIER. — Traité des résections, 1885.

— Traité de la régénération des os, 1867.

— Régénération des os et résection sous-périostée.

— Ostéogénèse chirurgicale. *Revue de chir.*, 1891.

— Ostéoplastie. *Rev. de chirurgie*, 1897.

PATEL. — De la consolidation dans les fractures de guerre infectées. Congrès franç. de chir., 6-11 oct. 1919.

PICOT. — La consolidation des fractures après leur fermeture primitive. *Bull. Soc. Chir.*, tome XLV, p. 274.

QUÉNU. — Traitement des pseudarthroses de l'humérus, *Presse Médicale*, 29 mai 1894.

Reichel. — Congrès all. de chir., 1903. Greffes à pédicule temporaire.

Ricard et Demoulin. — In traité de chirurgie Duplay et Reclus, t. 2.

Rieffel. — Vol. fractures in Traité de chirurgie Le Dentu et Delbet.

Rioblanc. — De l'intervention précoce dans les fractures non consolidées de l'humérus, Association franç. de chir., 1895, p. 471.

A. Schwartz. — Chirurgie du thorax et du membre supérieur, in précis de technique opératoire des prosecteurs.

Silhol. — Sur une cause des pseudarthroses dans le traitement actuel des fractures de l'humérus. Thèse, Montpellier, 1897.

Tanton. — Fractures, in Nouveau Traité de chirurgie, Le Dentu et Delbet, 1915.

— Fractures diaphysaires de guerre. Contribution à l'ostéosynthèse primitive, Soc. Chir., 23 janv. 1918.

Tillaux. — Congrès de chirurgie, 1888.

Tixier. — Du traitement des pseudarthroses à la phase de suppuration. Soc. Chir., 24 janv. 1916.

Tuffier. — Traitement sanglant des fractures. Congrès français de Chir., 1911.

Tuffier et Loubet. — Le traitement des fractures des membres. Congrès belge de Chir., 1902.

Vooronoff. — Greffes osseuses et articulaires, 1916.

Walther. — Résection de l'extrémité inférieure du radius pour ostéo-sarcome. Greffe de l'extrémité inférieure du péroné. Soc. Chir., 24 mai 1911.

— Résultats éloignés d'une greffe ostéo-articulaire. Soc. chir., 16 oct. 1912.

Willems. — *Bull. Soc. Chir.*, 9 janv. 1909. Congrès franç. de chir., 1911.